

以网络为中心的 美国海军

——增强作战能力的转变战略

Network-Centric Naval Forces
— A Transition Strategy for Enhancing Operational Capabilities



(美) Committee on Network-Centric Naval Forces

Naval Studies Board

National Research Council 著

李明 王晓军 等译

魏刚 主审



国防工业出版社

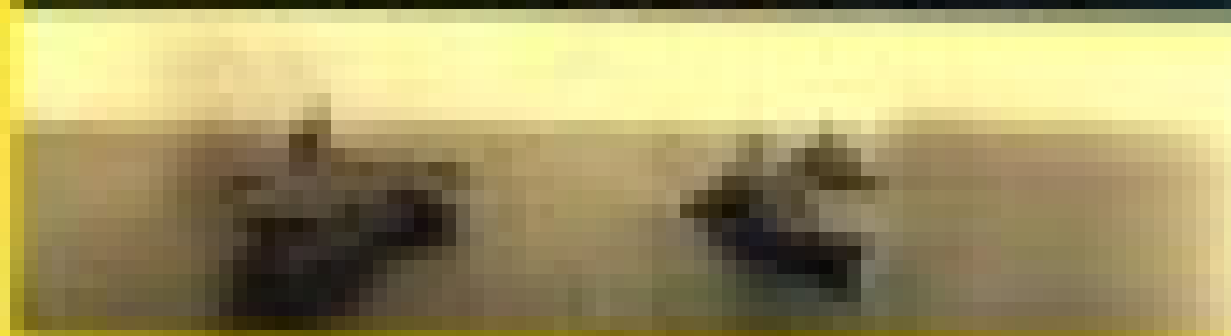
National Defense Industry Press

以网络为中心的 美国海军

——增强网络能力的新作战战略

Network-Centric Naval Warfare

— A Roadmap to Strategy for Enhancing U.S. Naval and Expeditionary



U.S. Department of Defense, Office of Naval Operations

Naval Warfare Center

Naval Warfare Center, 1000

1000 1000 1000

1000 1000



中国石化出版社

CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

以网络为中心的美国海军

——增强作战能力的转变战略

Network-Centric Naval Forces

—A Transition Strategy for Enhancing
Operational Capabilities

(美)Committee on Network-Centric Naval Forces

Naval Studies Board

National Research Council 著

李明 王晓军 等译

魏刚 主审



贵阳学院图书馆



GYXY131528

国防工业出版社

·北京·

852101
著作权合同登记 图字:军-2006-087号

图书在版编目(CIP)数据

以网络为中心的美国海军:增强作战能力的转变战略/
美国以网络为中心的海军委员会,美国海军研究委员会,
美国国家研究理事会著;李明等译. —北京:国防工业出
版社,2008.1

ISBN 978-7-118-05491-0

I. 以... II. ①美...②美...③美...④李... III. 海军
—军事战略—研究—美国 IV. E712.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 185935 号

Network-Centric Naval Forces — A Transition Strategy for Enhancing Operational Capabilities edited by Committee
on Network-Centric Naval Forces, Naval Studies Board, National Research Council.

Copyright © National Academies Press 2003. All Rights Reserved.

本书简体中文版由 National Academies Press 授权国防工业出版社独家出版发行。版权所有,侵权必究。

※
国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 20½ 字数 468 千字

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3500 册 定价 56.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

《以网络为中心的美国海军》

编译委员会

主 审	魏 刚			
副主审	王小非	徐 韬		
翻 译	李 明	王晓军	杨 超	
	徐 勇	练学辉	赵 炯	
	段 珊	赵 双	陈凡萍	
审 稿	裴晓黎	朱荆州	陈 霞	
	顾 健	孙 欣	李 丹	
校 对	肖建华	聂圣华		

译者的话

美国海军作战部部长已经宣布美国海军将把其作战思想从平台中心战转为网络中心战,这一新的作战思想把地域上分散的海军部队嵌入到一个信息网络内,该网络连接了传感器、射手和指控节点,提供快速决策,使部队作为一个整体迅速同步来满足既定目标,并且不需要投入大量的部队。

为实现网络中心战能力,美国海军与陆战队采取了以下行动,包括颁布海军 21 世纪信息技术(IT-21)计划、开发海军—陆战队内部网、建立海军战争开发指挥部和陆战队战斗实验室、在舰队战斗试验和陆战队“勇士系列”试验中进行测试以及致力于战斗群防空和指控系统的互操作性。

但美国海军认为这些努力仍然不够,在美国海军作战部长 Jay L. Johnson 的要求下,美国国家研究委员会在海军研究委员会的支持下,开展了一项针对性的研究,就有关“通过技术应用来实现以网络为中心的海军的转变战略”问题向海军部提供咨询。

本书就是国家研究委员会针对上述研究工作所做的报告。整个报告详细阐明了向以网络为中心的部队、能力与作战的转变所需的技术支持。第 1 章和第 2 章回顾了海军部队原则与联合作战的含义,而第 3 章至第 6 章详细讨论了在设计与建立网络中心战系统、通用信息基础设施方面,以及在承担以网络为中心的作战行动方面,网络中心战对联合作战的影响。在“执行综合报告”一章中列举了为了启动从平台中心向以网络为中心的海军的转变所必需采取的、委员会所建议的近期计划、管理过程与组织行动。第 7 章详细介绍了为加速向以网络为中心的作战转变,海军部工作惯例与组织职责应做哪些相应的改变。

总的说来,国家研究委员会的报告内容比较完整,阐述了在联合环境中海军向网络中心战转变所需要采取的战略。本书不仅仅着眼于网络中心战的概念描述,而是研究整个美国海军向网络中心战转变的行动战略,因此,对我海军信息化建设有很好的参考价值。

在本书的翻译出版过程中,得到了国内从事信息化装备研究单位和专家的大力支持与帮助,在此表示衷心的感谢,并对为本书出版工作付出辛勤劳动的国防工业出版社的编校人员致以深深的谢意。

由于水平有限,翻译难免存在不足之处,恳请读者批评、指正。

译者

2007 年 12 月

目 次

执行综合报告	1
ES.1 什么是以网络为中心的海军部队?	1
ES.1.1 网络中心战定义(Network - Centric Operations)	1
ES.1.2 网络中心战的展望与重要性	1
ES.1.3 网络中心战中海军部队的特征	1
ES.1.4 网络中心战的必然性	2
ES.2 向以网络为中心的海军部队的转变	2
ES.2.1 领导	2
ES.2.2 作战思想	3
ES.2.3 通用指挥与信息基础设施	3
ES.2.4 信息保障	4
ES.2.5 塑造海军与海军部队的综合方法	4
第 1 章 研究结果的概述	7
1.1 任务有效性:要求什么	7
1.1.1 联合构想(Joint Vision)2010	7
1.1.2 网络中心战	7
1.1.3 本报告中的方法和重点	10
1.2 领导向网络中心战的转变	11
1.2.1 集成作战系统	11
1.2.2 创建网络中心战系统	13
1.2.3 关于向网络中心战转变的建议	15
1.3 集成部队单元:力量投送使命的特殊研究	15
1.3.1 使命定位	15
1.3.2 关键的系统需求	16
1.3.3 关于用于力量投送使命的部队单元集成的建议	19
1.4 设计一个通用指挥与信息基础设施	20
1.4.1 海军指挥部与信息基础设施思想	20
1.4.2 NCH 内的信息保障	23
1.4.3 NCH 功能性能力:有什么和需要什么	24
1.4.4 关于海军指挥部与信息基础设施设计和建造的建议	26

1.5 调整海军组织和管理的部门	27
1.5.1 组织与管理要求	27
1.5.2 关于海军部组织和管理的建议	29
1.5.3 人员管理、培训和教育	33
1.5.4 有关人员管理的建议	33
第2章 网络中心战——希望与挑战	34
2.1 介绍	34
2.1.1 增强任务有效性的潜力	34
2.1.2 测量输出	34
2.1.3 在一个变化的环境中进步	35
2.1.4 网络中心战的例子和使命目的成功的要求	38
2.2 在通用指挥与信息基础设施中所要求的能力	40
2.3 系统工程的需要	41
2.4 网络中心战中领导才能的关键作用	43
2.4.1 支持决策者的技术和原则	43
2.4.2 领导向网络中心战的转变	44
2.4.3 为转变创造环境	44
2.5 开发网络中心战 CONOPS 的一个提议的过程	45
2.5.1 概述和建议	45
2.5.2 通过试验进行变换	49
2.5.3 螺旋过程	49
2.5.4 陆军和空军计划中的螺旋开发	50
2.5.5 海军和陆战队试验	52
2.5.6 螺旋过程的独特性	54
2.6 调查结果与建议的小结	54
2.7 参考书目	55
第3章 集成网络中心战的海军单元——特殊使命的研究	57
3.1 介绍	57
3.1.1 范围与方法	57
3.1.2 目前和潜在的能力——什么是可能的	57
3.1.3 机会、危险和挑战——整个系统方法的需要	58
3.1.4 挑战的复杂性	59
3.1.5 本章的组织	60
3.2 武器	60
3.2.1 海军火力支援:瞄准与武器控制	61
3.2.2 空对空作战:远程目标识别	61
3.2.3 攻击低特征目标	62

3.2.4 调查结果	62
3.3 传感器	62
3.3.1 传感器技术趋势和局限性	63
3.3.2 目前的海军组织和联合传感器	65
3.3.3 在网络中心战中使用传感器	65
3.3.4 调查结果	69
3.4 导航	70
3.4.1 GPS 引导的进展	70
3.4.2 精确攻击的强大导航	71
3.4.3 调查结果	75
3.5 战术信息处理	75
3.5.1 网络中心战的一般战术处理功能	76
3.5.2 实例:近海战所需的能力	78
3.5.3 实例:攻击机动陆地目标所需的能力	79
3.5.4 所需要的研究与开发	82
3.5.5 调查结果	83
3.6 系统工程	83
3.6.1 打击活动目标的系统要求	83
3.6.2 部件开发的协调	84
3.6.3 调查结果	87
3.7 总结及建议	87
3.7.1 主要建议	88
3.7.2 调查结果及有关建议的总结	88
第4章 设计一种通用的指挥与信息基础设施	92
4.1 海军指挥与信息基础设施概念	92
4.1.1 定义与特性	92
4.1.2 信息使用与设计中的需要考虑的事项	93
4.1.3 功能性体系结构	95
4.1.4 系统特性	96
4.1.5 和其他信息基础设施的关系	97
4.2 战术网络	99
4.2.1 战术网络协议	99
4.2.2 “假想敌人”的体系结构	100
4.2.3 挑战	100
4.2.4 调查结果	102
4.3 结构指南及开发过程	102
4.3.1 现有的结构产品与过程	103

4.3.2	应用到 NCII 中	108
4.4	建议	112
4.4.1	NCII 的建立	112
4.4.2	战术网络	113
4.4.3	体系结构开发	113
第 5 章	信息保障——确保海军指挥和信息基础设施的安全	115
5.1	简介	115
5.2	对海军指挥部和信息基础设施的威胁	116
5.3	海军指挥部和信息基础设施的脆弱性	117
5.3.1	商用产品的使用	117
5.3.2	敏感功能对非秘密或低密级的信息依赖	117
5.3.3	外购和合同人员	117
5.3.4	联军及盟军成员访问	117
5.3.5	与公共网络的连通性	118
5.3.6	同类的技术	118
5.3.7	战术网络的脆弱性	118
5.3.8	不同密级网络的互连	119
5.3.9	扰乱关键功能	119
5.4	纵深防御	119
5.4.1	预防	120
5.4.2	检测	123
5.4.3	容忍攻击	125
5.5	对当前的信息保障活动的评价	125
5.5.1	当前的海军活动	126
5.5.2	连通性的各种风险	127
5.5.3	战术网络的安全性	127
5.5.4	把空隙(Air Gap)作为一种防御	129
5.5.5	虚拟专用网络	130
5.5.6	多级安全	130
5.5.7	通信量分析	132
5.5.8	其他问题	132
5.6	适合于近期应用的研究产品	133
5.7	信息保障研究	135
5.7.1	入侵评估	136
5.7.2	入侵容忍	138
5.7.3	防止拒绝服务	140
5.7.4	加强旧有系统	140

5.7.5 机动代码安全	141
5.7.6 可依赖性	142
5.8 建议	142
第 6 章 实现海军指挥与信息基础设施能力	144
6.1 基线海军系统	144
6.1.1 简介	144
6.1.2 IT-21: 海军 IT 和 C ⁴ I 的主要推动力	145
6.1.3 海军/海军陆战队内部网	146
6.1.4 通信和网络	147
6.1.5 海上全球指挥控制系统	154
6.2 功能性能力评估	156
6.2.1 通信和联网——概述	156
6.2.2 通信及联网——无线传输	161
6.2.3 系统资源管理	169
6.2.4 收集管理	173
6.2.5 信息开发	174
6.2.6 信息请求和分发管理	177
6.2.7 信息显示和决策支持	179
6.2.8 执行管理	183
6.3 建议	184
6.3.1 功能领域的调查结果和建议	185
6.3.2 一般的横向建议	187
第 7 章 调整海军部的组织和管理以完成网络中心能力	189
7.1 关键决策支持过程及其相互关系	189
7.2 需求生成: 清楚地说明操作员的使命需求	190
7.2.1 需求生成过程	190
7.2.2 联合作战中的互操作性需求	193
7.2.3 开发互操作性和相关需求的工具	194
7.2.4 跨平台能力间同步的需求	195
7.2.5 需求生成过程——调查结果的总结	196
7.3 使命分析和资源分配: 分配计划和预算资源以满足使命需求	196
7.3.1 使命分析: IWAR 挑战	197
7.3.2 资源分配	199
7.3.3 使命分析和资源分配过程——调查结果的总结	200
7.4 系统工程、采购管理和计划执行	201
7.4.1 实现作战互操作性的采购挑战	201
7.4.2 实现技术互操作性的采购挑战	202

7.4.3	获取信息网络的采购挑战	202
7.4.4	采购过程	203
7.4.5	系统采购和计划执行过程——调查结果的总结	205
7.5	人事管理:满足网络中心需求的人员分配和职位管理	206
7.5.1	内容和简介	206
7.5.2	确定信息技术劳动力	207
7.5.3	理解变化的环境	208
7.5.4	人、技术和信息间的联系及相关性	209
7.5.5	培训和教育——正在做什么?	209
7.5.6	培训和教育——人们知道提供了什么吗?	210
7.5.7	职位升降系统	210
7.5.8	人事管理过程——调查结果的总结	211
7.6	有效的网络中心战集成的组织责任	211
7.7	建议	216
7.7.1	委员会的方法	216
7.7.2	具体建议	218
7.7.3	建议总结	225
附录 A	Johnson 将军的请求信	227
附录 B	目前传感器的能力和未来的潜力	228
B.1	雷达	228
B.1.1	雷达的性能	229
B.1.2	雷达的技术趋势和未来的发展	233
B.2	光电传感器	236
B.2.1	光电传感器性能	237
B.2.2	光电的技术趋势和未来发展	241
B.3	声纳	243
B.3.1	声纳性能	244
B.3.2	声纳的技术趋势和未来发展	246
附录 C	打击活动目标的系统需求	248
C.1	系统需求分析	248
C.2	用于重新获取目标的复合传感器	249
C.3	用于重新获取的简单搜索器	252
C.4	不可重得	254
C.5	瞄准系统的设计考虑	255
C.6	协调研究	256
C.7	联网概念的使用	256
C.7.1	一个通信系统连接所有参与者	257

C.7.2 参与者接收所有测量数据,以同样的方式进行处理并得到同样战术 图像的非集中式结构	258
C.7.3 联合跟踪	258
C.7.4 网格锁定登记	258
C.7.5 某种类型的所有数据	258
C.7.6 高数据通信速率	258
C.7.7 精度提高	259
C.8 自动目标识别方面的挑战	259
C.9 分析总结	259
C.10 目标跟踪模型	260
附录 D 武器	263
D.1 使命、武器和所需的指挥与信息支持	263
D.1.1 力量投送	263
D.1.2 战区导弹和防空	269
D.1.3 水下战	272
D.2 海军武器支持需求总结	275
D.2.1 武器的制导	275
D.2.2 可接受的延时	276
D.2.3 需要的数据量	277
D.2.4 可接受的目标定位误差	278
附录 E 战术信息网	279
E.1 战术通信量的特性	279
E.1.1 战术通信量的不同类型	279
E.1.2 从通信量需求得出的结论	280
E.2 目前的战术通信计划——“它是什么样的”	282
E.2.1 规范观念	282
E.2.2 规范观念之外的战术链	283
E.2.3 联合战术信息分发系统	283
E.2.4 通用数据链及其变种	285
E.2.5 地面部队(海军陆战队、陆军)的网络	286
E.2.6 未来战术通信系统	286
E.3 构想——它应该是怎么样的	287
E.3.1 网络服务与介质无关	287
E.3.2 联合部队间的无缝连通性	287
E.3.3 相当简化的计划和管理	287
E.3.4 网络安全	287
E.3.5 利用商用标准的开放系统	288

E.4 海军战术联网计划的不足	288
E.4.1 烟囱式	288
E.4.2 封闭的专有系统	288
E.4.3 缺乏灵活性	289
E.4.4 没有好的“数据传输工具”	289
E.4.5 对信息网络的计划不一致	290
E.4.6 网络安全没有整体计划	290
E.5 怎样实现构想	291
E.5.1 商用和军用技术的结合	291
E.5.2 “开放的”现有/计划的无线电的潜能	293
E.5.3 研究机会	294
附录 E 的附件	295
附件 1 图像/SIGINT 分发特征	295
附件 2 JPN、JDN 和 JCTN 网络成分	299
附录 F 推荐的作战信息和空间指挥部的组织观点	301
附录 G 委员会传记	302
附录 H 缩略语和缩写词	308

执行综合报告

ES.1 什么是网络为中心的海军部队?

ES.1.1 网络中心战定义(Network-Centric Operations)

本报告是对海军作战部长帮助海军“[实现]……网络中心战的所有潜力……”^①的请求做出的反应。委员会收到了许多关于这一主题的简报,这些简报对“网络中心战”(Network-Centric Warfare)的定义各有不同。所以,委员会认为建立一个理解的基础是十分重要的,它包括有关“以网络为中心”概念的含义及其在海军部内的特征,以及从海军部到联合舞台(Joint Arena)的特征。而且,委员会得出了这样一个结论:一旦该概念作为一个组织原则(在海军内部)被采用了,就必须适用于战时与平时的所有其他军事部队作战。所以委员会将网络中心战(Network-Centric Operations, NCO)定义为:利用目前最先进的信息与网络化技术把广泛分散的人类决策者、态势和目标传感器与部队和武器一起集成为一个高度自适应的综合系统,以获得前所未有的任务有效性的军事行为。

ES.1.2 网络中心战的展望与重要性

在网络中心战中,通过应用获取、处理、分发和利用信息与信息网络的现代手段,人们将海军部队资源以前所未有的方式连接在一起执行使命。在对军事行动的指导中,关于敌人与环境信息的收集、利用和传输一直具有重要意义。目前,这种手段已经变得非常强大,成为全球海军部队能力的主要驱动力,它们的作用已经超过了个体平台和武器的能力。

可以说,网络中心战代表了海军部队的一个新的军事力量方式(Force Design)与作战范例。在网络中心战中,海军部队与其他军种部队作为一个联合网络化系统,能比以前更快地、更果断地以及以更合算的兵力完成任务。但是,完整的联合系统(Joint System)将比任何海军更复杂,并且是一个过去从未接触的新事物。对于海军与陆战队来说,向NCO的转变将要求把开发与作战的许多传统方式转变为作战的新方法与概念。

ES.1.3 网络中心战中海军部队的特征

NCO的关键特征是在一个灵活的、可适应的指挥关系的系统中,支持各级海军部队指挥员前所未有地、信息充分地、快速地进行决策。海军部队单元所嵌入的信息网络和基础设施,使人们在战场态势和需求出现时,能进行动态调整与修改。远距离分散的多种平

^① 见附录 A。

台的速度与单平台—武器组合的速度相同,并形成闭环系统进行工作。在移动、武器射程和速度所要求的时间限制内,以网络中心模式作战的部队指挥员能把广泛分散的部队火力与机动集中到决定性的地点和时间上。部队将能以最小的伤亡和最少的平民损失,实现对敌人部队与具体目标的识别以及交战所需要的精度,并能以压倒敌人能力的速度做到这一点,从而防止敌人为了避免失败所采取的及时行动或反应。

为了开发 NCO 的这些特征,必须最大可能地把信息与网络化技术用来实现下列目标:

- (1) 了解所有美国、联军、中立方和敌人设施与平台在空间与时间坐标中的位置,并及时使用该知识取得想要的军事效果;
- (2) 当各指挥级别上的决策者们需要的时候,在整个部队中分享处理过的信息;
- (3) 协调所有的(可能是广泛分发的)资源——传感器、武器、平台、陆战队部队——来作为一个公共整体作战;
- (4) 保证所收集与所分配的信息是及时、准确的,并且没有受到敌人的破坏、隐藏或伪装。

ES.1.4 网络中心战的必然性

随着世界范围威胁的日益发展,以及信息与网络化技术所提供的机会不断增加,委员会相信海军部队向网络中心战发展是不可避免的。

美国海军部队的未来组成部分可利用下列所有内容:隐身反舰导弹;更静声的潜艇;具有反隐身特征的远程防空系统;可能带有化学弹头、生物弹头甚至是核弹头的战场弹道导弹;隐蔽在平民人口和有障碍地形中的有组织犯罪分子、恐怖分子和非正式部队;蜂窝电话、卫星通信与导航;以及赛柏战能力(Cyber - Warfare Capability)。只有通过所有友方部队单元之间共享由广泛散布的资源所收集的信息,并将之融合成一个供部队决策者们使用的、一致的作战和战术图像,才能迎接这样的一系列挑战,从而使有效的反应或先发制人行动成为可能。信息与网络化技术使这样的共享成为可能。

此外,目前以及可以预期的将来,美国将利用技术方面的优势建造海军,使得其能具有获得决定性作战成功所需的基础。

ES.2 向以网络为中心的海军部队的转变

为了获得能执行上述使命的海军部队,人们需要来自海军部的最高领导;新的作战思想;通用信息基础设施,它使得通过该设施传递的信息具有可靠性和完整性;以及一个塑造海军和海军部队的综合方法。

ES.2.1 领导

海军部的最高领导必须能在整个海军部队传达其对网络中心战概念的理解、接受和不断支持,其中包括支持 NCO 所引起的变化,以及随着海军部队的指挥与信息结构的进步,指挥关系所必然出现的变化。

建议 1:在将今天的海军部队转变为以网络为中心的部队中起关键作用的基本概念

上,海军部长、海军作战部长(CNO)和陆战队司令(CMC)应达成一致,包括:

(1) 将完成某个使命任务中所涉及到的所有海军部队单元集成到一个自适应的、综合的、由信息驱动的 NCO 系统;

(2) 将本报告^①中所描述的螺旋开发过程作为创建这一 NCO 系统的主要开发与采购机制来加以采用;

(3) 建造一个通用指挥与信息基础设施(海军指挥与信息基础设施;NCII^②),使该设施成为创建与高效使用有效的 NCO 系统的框架;

(4) 可调整和增强组织与管理。^③

他们应在整个海军部队中将这些概念作为最高政策来颁布。

ES.2.2 作战思想

在一个通用指挥与信息网络内,所有部队单元都紧密地连接在一起,并作为一个单一的系统运行。在执行速度和特点方面,这样的作战都不同于过去所熟悉的那些作战。正如舰队防空中协同交战能力的最新发展所展现的:新型作战将是可能的。在一致的使命计划和交战规则内,从多个数据源到各级指挥所的信息流倾向于使作战指挥层次扁平化。所有未来的军事作战,不论在平时还是战时,都将是联合的,并将频繁地出现在联盟中。即使在行动点上,当海军和陆战队是唯一的军事部队时,部队所依靠的信息网络和传感器仍将与来自其他军种和国家^④机构的信息资源互连,且还须保证与盟国伙伴的指挥与信息连接。

CNO 和 CMC 已经分别指派了海军战争开发指挥部(NWDC)和陆战队作战开发指挥部(MCCDC)负责在联合和组合环境中开发新的作战思想。这些机构都各自为其军种设计新概念。但是,除非他们共享了涉及到两个军种的通用作战思想,否则,海军部队作为一个整体将不能以 NCO 模式运行。

建议 2:CNO 和 CMC 应指派 NWDC 和 MCCDC 负责一起工作,为作为一个整体的海军部队的网络中心战设计联合概念与原则。在所开发的概念中应融合进这些作战的联合和联盟方式。

ES.2.3 通用指挥与信息基础设施

网络中心战需要的基础设施不仅支持信息操纵与传输,而且支持指挥的实际功能。根据 NCO 概念,人们可将网络单元结合在一起,并指导其作为一个集成的系统协调作战。该基础设施,即 NCII,将包括通信干线、终端、中央处理设施、通用支持应用、与战术网络的连通性以及国防部(DOD)范围的标准和商业标准、规则与步骤,以及指导某次行动所涉及到的部队之间各级指挥中的原始的和处理过的信息与命令进行流动的程序。NCII 将被连接到并最终将必须变成多国与盟国信息基础设施的一部分,达到所有部分都

① 见第 1 章和第 2 章。

② 见第 1 章、第 4 章和第 6 章。

③ 见第 1 章和第 7 章。

④ “国家”一词指的是由美国政府而不仅限于由国防部所控制的那些系统、资源和资产。